

## C.4 Wissenschaft 2.0 und offene Forschungsmethoden vermitteln: Der MOOC „Science 2.0 and open research methods“

*Franziska Günther; Sabine Barthold*  
*Technische Universität Dresden, Medienzentrum*

The opposite of ‚open‘ science is not ‚closed‘ science – it’s ‚bad‘ science  
Jon Tennant, 2018

### 1 Einleitung

Die Verbreitung von digitalen und Web 2.0 Technologien führt zu Veränderungen in allen Aspekten der Wissenschaft – Forschung, wissenschaftliche Kommunikation, Zusammenarbeit, Finanzierung, Lehre und Publizieren. ForscherIn zu sein bedeutet, Teil eines wissenschaftlichen Diskurses zu sein. Im klassischen Sinne findet dieser Diskurs in Zeitschriften oder Büchern und durch die Präsentation von Forschungsergebnissen auf Konferenzen oder Workshops statt. Im Zuge neuer vernetzter Technologien, leistungsfähiger Computer und nahezu universellem Netzzugang, hat sich dieser Diskurs zunehmend in digitale Umgebungen verlagert. Digitale und soziale Technologien verändern auch das System der Forschung und der Wissenschaftskommunikation grundlegend. Nicht nur die klassischen Publikationsformate - Bücher, Zeitschriften, Berichte etc. – haben von Druck- auf elektronische Standards umgestellt, auch haben Wissenschaftsblogs, Social Network Sites und Microblogs einen enormen Einfluss auf die wissenschaftliche Kommunikation gewonnen und wissenschaftliche Forschung für breites Publikum geöffnet.

Informationskompetenz – basierend auf den Grundsätzen der offenen Wissenschaft: offen, transparent und kollaborativ – ist heute eine wesentliche Voraussetzung für Lernen, Forschung und Wissenschaft, und gibt ForscherInnen die Möglichkeit, Web 2.0 Technologien für alle Aspekte der wissenschaftlichen Praxis einzusetzen. Jedoch sind diese Fähigkeiten und Kompetenzen an vielen Universitäten noch nicht systematisch in die Lehrpläne für wissenschaftliches Arbeiten integriert. Um vielen jungen WissenschaftlerInnen die Möglichkeit zu geben, diese Fähigkeiten und Kompetenzen zu erwerben und auszubauen, haben wir den MOVING<sup>1</sup> MOOC (Massive Open Online Course) „Science 2.0 and open research methods“ entwickelt.

---

1 Der MOOC ist Teil des H2020 Projekts MOVING (Training towards a society of data-savvy information professionals to enable open leadership innovation) (Grant Agreement 693092), indem eine Plattform entwickelt wird, um Informationskompetenz zu stärken (<http://moving-project.eu>).

Der MOOC wird am Medienzentrum<sup>2</sup> der TU Dresden entwickelt und wird auf der MOVING-Plattform<sup>3</sup> gehostet, auf der sich die NutzerInnen kostenlos registrieren können. Ziel des MOOCs ist es, StudentInnen und junge ForscherInnen beim Erwerb akademischer Informationskompetenz für Web 2.0 Umgebungen zu unterstützen und ihnen einen Überblick über offene Wissenschaft zu geben. Zu diesem Zweck haben wir ein Curriculum entworfen, das jungen WissenschaftlerInnen aller Disziplinen eine breite Einführung in Science 2.0 und offene Forschungsmethoden bietet. Der MOOC wird jungen AkademikerInnen helfen zu verstehen, wie sie die Möglichkeiten des Internets nutzen können, um Informationen zu finden, abzurufen und für die eigene Forschung zu nutzen, Wissen zu organisieren, neue Ideen zu entwickeln, Netzwerke mit WissenschaftlerInnen, öffentlichen Einrichtungen, Zivilgesellschaft und privaten Unternehmen aufzubauen, um eine Kultur der Offenheit zu etablieren. Im folgenden Artikel wird der Design- und Entwicklungsprozess des MOOCs beschrieben.

## 2 Curriculum

Das Curriculum für den MOOC basiert auf internationalen Standards zur (digitalen) Medien- und Informationskompetenz (ACRL, 2015; Secker und Coonan, 2011, 2013; Mackey und Jacobson, 2014; Forte et al., 2014; Vuorikari et al., 2016; Carretero et al., 2017). Wir wollen Informationskompetenz dabei nicht als reine „Bibliotheksfertigkeiten“ vermitteln, sondern als metakognitive Fähigkeit zur Orientierung innerhalb einer sich ständig verändernden Web 2.0 Informationslandschaft. Das Curriculum für den MOOC zielt somit darauf ab, Nachwuchswissenschaftlern die vielfältigen Chancen und Möglichkeiten zu vermitteln, die soziale Medien und webbasierte Technologien für wissenschaftliches Arbeiten bieten.

Das Instructional Design (ID) für den MOOC wurde auf Grundlage des klassischen ADDIE-Modells (Branch & Koptcha, 2014, S.80-84; Forest, 2010; Branch, 2009; siehe auch Ghirardini, 2011) entwickelt. Das ADDIE-Modell ist Ausgangspunkt vieler ID Modelle und hat sich in verschiedenen Lernkontexten bewährt. Es umfasst fünf Stufen: Analyse, Design, Development (Entwicklung), Implementierung und Evaluierung (siehe Abbildung 1), die an die inhaltlichen, technischen und lerntheoretischen Maßgaben des MOOCs angepasst wurden.



**Abbildung 1: Das ADDIE Modell**

2 <https://tu-dresden.de/mz>

3 <http://platform.moving-project.eu>

## Analyse

Das Kursdesign hängt maßgeblich von der Anzahl der Lernenden ab, die mit dem Curriculum erreicht werden sollen. Durch eine Publikums- und Themenanalyse werden die Merkmale der Lernenden und ihre Interessen erfasst. Dadurch können die Lernoptionen zielgruppenspezifisch angepasst und gestaltet werden. Der MOOC ist grundsätzlich offen für alle Lernenden, die sich für das Thema Wissenschaft 2.0 und offene Forschungsmethoden interessieren. Der Kurs richtet sich aber vor allem an junge ForscherInnen aller Fachrichtungen, die mehr über die Möglichkeiten und den Nutzen von digitalen Technologien in der akademischen Praxis erfahren wollen.

## Design

In der Entwurfsphase wird zunächst eine Aussage über den allgemeinen Zweck und eine Skizze des Kurses, die die Idee des Kursinhaltes, den Lehransatz und die Bedeutung des Lernens erklärt entwickelt. Sobald der allgemeine Zweck und die Gliederung des Curriculums definiert sind, wird der Unterrichtsplan entwickelt, der durch die folgenden Aktivitäten gekennzeichnet ist (Ghirardini, 2011):

1. Formulierung von Lernzielen, die zur Erreichung des Kursziels erforderlich sind;
2. Festlegung der Reihenfolge, in der die Lernziele erreicht werden sollen (Sequenzierung);
3. und die Auswahl von Unterrichts-, Medien-, Bewertungs- und Vermittlungsstrategien.

Im MOVING MOOC werden die TeilnehmerInnen kollaborativ lernen. Das pädagogische Konzept des MOOC basiert auf einem konnektivistischen Ansatz. In diesem Verständnis ist Lernen ein selbstorganisierter Prozess durch die Schaffung von Verbindungen zwischen Lernenden (Crosslin, 2016). Durch die Reflexion und Diskussion des bereitgestellten Materials mit anderen Teilnehmern können sich auch Lernziele, die nicht mit den vorgegebenen übereinstimmen, entwickeln. Da eines der Ziele des MOOC der Aufbau einer lebendigen Community of Practice ist, ist die Integration konnektivistischer Elemente in den MOOC von Bedeutung. Im Rahmen des konnektivistischen Ansatzes "liegt der Schwerpunkt auf dem Lernen in einem vernetzten Kontext, durch eine vernetzte Gemeinschaft von Peers" (Conole, 2015, S.244, Übers. d. Aut.), wo die TeilnehmerInnen Inhalte bestimmen und beitragen und eine Gemeinschaft der Praxis werden (Gamage, Fernando, & Perera, 2016). Aber auch Merkmale eines kognitiven Ansatzes, wie z.B. übergeordnete Lernziele oder auch kleine Wissenstests als Lernaktivitäten, sind im MOVING MOOC relevant. Dementsprechend verfolgt der MOOC keinen singulären pädagogischen Ansatz, sondern eine Mischung aus konnektivistischen und kognitivistischen Methoden.

Das Ergebnis der Entwurfsphase ist ein Blueprint, der die Struktur des Lehrplans, die Lernziele jeder Lektion sowie die Lernmethoden und -formate für jede Lektion abbildet. Der MOOC besteht aus drei Hauptmodulen, denen ein Einführungsmodul vorangestellt ist, das einen Überblick über das Thema Wissenschaft 2.0 und offene Forschungsmethoden gibt. Tabelle 1 zeigt die Übersicht des MOOC einschließlich der vier Module mit den entsprechenden Lernzielen.

**Tabelle 1 Curriculum Module und Lernziele**

Woche 1	
Science 2.0 und offene Forschungsmethoden	Open Science bedeutet, dass Forschende ihre Ideen, Ergebnisse, Methoden, Codes und Daten viel früher und umfassender als bisher an andere Forscher und die Öffentlichkeit weitergeben. Die Studierenden verstehen das Konzept von Science 2.0 als eine Öffnung des Forschungsprozesses mit Hilfe von Web 2.0 Technologien wie Blogs, Wikis und Foren und als eine Möglichkeit, Transparenz zu erhöhen und Zusammenarbeit während des gesamten Forschungsprozesses zu fördern. Die Studierenden verstehen, dass soziale Technologien und webbasierte Werkzeuge die Möglichkeit bieten, wissenschaftliche Innovationen zu schaffen und wissenschaftliche Erkenntnisse einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen.
Woche 2	
Die Web 2.0 Informationslandschaft verstehen	Die Studierenden werden verstehen, dass die Suche nach Informationen eine strategische Erkundung ist. Sie entwickeln kreative und flexible Strategien, wie und wo sie Informationen finden, die sie benötigen, und sind in der Lage, Informationen kritisch zu bewerten und effektiv zu verwalten. Sie kartieren und bewerten bewusst die Informationslandschaft und können Ressourcen in ihrer Disziplin finden. Die Studierenden werden verstehen, dass Autorität konstruiert ist und vom Informationskontext abhängt und sie werden in der Lage sein, eine Informationsquelle in ihren Kontext zu stellen (Zweck des Autors, Medienformat und Art der Informationsvermittlung). Sie nutzen informiertes, selbstgesteuertes Lernen und Communities of Practice.
Woche 3	
Web 2.0 Technologien nutzen, um eine aktive Stimme in der akademischen Welt zu werden	Die Studierenden kommunizieren effektiv mit Kooperationspartnern in gemeinschaftlich genutzten Arbeitsumgebungen und lernen aus verschiedenen Blickwinkeln: Sie erweitern ihr Weltbild durch die globale Reichweite aktueller Informationstechnologien und engagieren sich mit Menschen aller Disziplinen, Kulturen und Berufsgruppen in kollaborativen Netzwerken. Die Lernenden demonstrieren Selbstbewusstsein durch die Interaktion und Präsentation von Ideen und erkennen, welches Wissen übertragbar, übersetzbar und lehrbar ist (sie verstehen sich sowohl als Lernende als auch als Lehrende).
Woche 4	
Forschung offen gestalten	Die Studierenden werden verstehen, dass die Schaffung von Informationen ein Prozess ist. Sie verstehen, dass Informationen einen Wert haben und dass es ethische und rechtliche Aspekte bei der Weitergabe und Nutzung von Informationen gibt. Studierende schätzen nutzergenerierte Inhalte und bewerten Beiträge anderer kritisch; sie verstehen sich sowohl als Nutzer als auch als Produzenten von Informationen. Sie kennen das Urheberrecht und die Creative Commons für die Erstellung von originalen und wiederverwendeten Inhalten. Sie verstehen webbasierte Technologien und Online-Communities als Plattform für Forschung: um Netzwerke aufzubauen, Ergebnisse zu diskutieren und mit WissenschaftlerInnen über disziplinäre, kulturelle und geographische Grenzen hinweg zusammenzuarbeiten.

## Development

Die multimedialen Inhalte für die Lerneinheiten werden in drei Schritten entwickelt: Content-Entwicklung, Storyboard-Entwicklung und Courseware-Entwicklung. Die Entwicklung des Contents umfasst das Schreiben oder Sammeln aller erforderlichen Werkzeuge und Informationen. Die Storyboard-Entwicklung integriert Lehrmethoden und Medienelemente (Ghirardini, 2011). Das Storyboard ist ein Dokument, das alle Komponenten der fertigen interaktiven Produkte beschreibt, einschließlich Bilder, Texte, Interaktionen oder auch Bewertungstests. Der MOOC verwendet eine Breite an Medienformaten. Es wird Einführungsvideos, Links zu Open Access Büchern und Artikeln, SlideShare Präsentationen, Bilder sowie Links zu webbasierten Tools, Websites und Plattformen geben, die als Ressourcen für verschiedene Aspekte von Science 2.0 und open research genutzt werden können. Das Kursmaterial basiert auf wiederverwendeten, neu zusammengestellten und selbst produzierten Open Educational Ressourcen (OER). Alle gesammelten und erstellten Materialien sind ebenfalls frei zugänglich, so dass einzelne Module als Informationsquelle oder OER für Science 2.0 und offene Forschungsmethoden genutzt werden können. Auf diese Weise ist es wiederum möglich, neue Inhalte durch das Zusammenstellen bereits vorhandener Inhalte zu erstellen (Pscheida, Lißner & Kahnwald, 2014; Saadatmand & Kumpulainen, 2014). Im letzten Schritt werden die Kursunterlagen entwickelt und Medien sowie interaktive Komponenten integriert. Zudem werden der Kurs und seine Inhalte als Courseware in die Lernumgebung der MOVING-Plattform integriert.

## Implementierung

Der MOVING MOOC wird ab Mitte November 2018 und Anfang Januar 2019 für jeweils 4 Wochen laufen. Er wird in englischer Sprache stattfinden. Beide Durchläufe des MOOCs werden Teil einer Reihe von formalen Einführungskursen für wissenschaftliche Methoden an der TU Dresden sein, in denen die Studierenden Credits (ECTS) erwerben. Die Teilnehmer erhalten zudem einen Badge für den Abschluss des Kurses. Während der Veranstaltungen nehmen die Lernenden an dem Kurs entlang der wöchentlichen Module teil.

Die Lernaktivitäten des MOVING MOOC basieren auf den cMOOC-Lernaktivitäten von Kop (2011):

1. Aggregation: Sammlung einer Vielzahl von Ressourcen.
2. Relation: Reflektion zu Vorkenntnissen und Erfahrungen.
3. Kreation: Blogpost, Social Bookmarking Site, Eintrag in ein Learning Management System (LMS) Diskussion, etc.
4. Austausch: mit anderen und Herstellen von Verbindungen.

Die TeilnehmerInnen werden sich aktiv in die Gemeinschaft der Lernenden einbringen und eine Reihe von Aufgaben erledigen. Sie werden aufgefordert, die Themen in wöchentlichen Blogbeiträgen zu reflektieren und mit der Online-Community zu teilen und Beiträge anderer Teilnehmer zu kommentieren. Die Qualität der Beiträge wird durch eine Peer-Review-Bewertung (z.B. das Kommentieren von Beiträgen anderer Lernender oder das Hochstimmen hilfreicher oder ausführlicher Einträge im Forum) sichergestellt. Durch die Vergabe von Badges werden die TeilnehmerInnen motiviert, am Peer-Review teilzunehmen. Darüber hinaus bieten wir Self-Assessment Tools in Form von kleinen Quizzes an, die den Lernenden helfen, ihr Wissen zu bestimmten Themen des Kurses zu testen. Die TeilnehmerInnen nutzen die von den KursleiterInnen zur Verfügung gestellten Videos und Lesematerialien. Sie werden Foren nutzen, um eine Diskussion zu initiieren, wenn sie ein Thema kontrovers betrachten. Sie werden ermutigt, Videos zu erstellen, z.B. über den Einsatz der MOVING-Plattform zur Lösung eines Forschungsproblems. Die TeilnehmerInnen werden diese Videos auch mit anderen TeilnehmerInnen teilen und Blog-Einträge von anderen besprechen. Die TeilnehmerInnen des MOOC werden ermutigt, das Gelernte durch verschiedene Aktivitäten anzuwenden und so ihr Wissen zu vertiefen. Sie werden die MOVING-Plattform nutzen, um Forschungsaufgaben mit den Features der Plattform, wie der Suche und den Visualisierungstools, durchzuführen.

## **Evaluation**

Bevor der MOOC veröffentlicht wird, wird er von Test-Nutzern evaluiert. Es wird auch die Möglichkeit für User-Feedback und ein Support-Forum geben, in dem Lernende Fragen stellen oder Fehler, Probleme und Schwierigkeiten melden können. Die Kommunikationswerkzeuge für den Lernprozess sind asynchron und umfassen Diskussionsforen, Wikis, Blogs oder Webcasts (z.B. Video- und Audiositzungen, die aufgezeichnet und den Lernenden zur Verfügung gestellt werden können). Die Einbindung von Lernsupport ist ein oft übersehener Aspekt bei der Erstellung eines MOOC (Ghirardini 2011). Online-Lernende müssen in der Lage sein, den Gegenstand der Kursbausteine zu verstehen und bei Fragen mit Peers oder Moderatoren Kontakt aufzunehmen. Praktische Unterstützung während des MOVING MOOC beinhaltet Peer-basierte Ressourcen wie Foren oder Informationen, die von den Moderatoren zur Verfügung gestellt werden. Beispielsweise kann ein Glossar mit häufig gestellten Fragen (FAQs) oder eine Online-Diskussionsgruppe den Lernenden helfen, die gewünschten Informationen zu finden. Zudem ist im unmittelbaren Anschluss an den live-Durchlauf des MOOC eine Forum-Sessions geplant, in der die Lernenden über ihre individuellen Lernerfahrungen im MOOC reflektieren, sich miteinander darüber austauschen, und den Organisatoren und Moderatoren mitteilen können, wie sie den Kurserfolg einschätzen, was ihnen besonders gefallen hat und was nicht, und was sie sich darüber hinaus gewünscht hätten. Basierend auf dem Feedback wird der Kurs vor dem nächsten Live-Event entsprechend überarbeitet und somit verbessert.

### 3 Outlook

In der modernen, vernetzten und globalisierten Welt kann eine Vielzahl neuer Phänomene aufgrund ihrer Komplexität nur in trans- oder interdisziplinären Kooperationen erforscht werden. Wissenschaft 2.0 bedeutet die Öffnung des Forschungsprozesses mittels Web 2.0 Technologien wie Blogs, Wikis und Foren zur Erhöhung der Transparenz und Förderung der Zusammenarbeit während des gesamten Forschungsprozesses und steht damit in engem Zusammenhang mit dem Konzept von Open Science, das die Beseitigung von Barrieren proklamiert, die den Zugang zu wissenschaftlichen Daten und Wissen einschränken. Bewegungen wie Open Data, Open Access und OER in Verbindung mit sozialen Technologien und webbasierten Werkzeugen bieten die Möglichkeit, wissenschaftliche Innovationen zu schaffen und wissenschaftliche Erkenntnisse einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen – eine Entwicklung, die weitreichende Auswirkungen auf die Exzellenz der Forschung, ihre Kreativität, Produktivität, Zuverlässigkeit und Validität, hat. Diese internationale und interdisziplinäre Öffnung der Wissenschaft im 21. Jahrhundert erfordert neue Kompetenzen und Sichtweisen für den wissenschaftlichen Nachwuchs, um in diesem Informationsumfeld erfolgreich zu sein. Mit dem MOVING MOOC „*Science 2.0 and open research methods*“ binden wir Lernende auf der Plattform in kollaboratives, reflektierendes und praxisorientiertes Lernen ein und ermutigen sie, nicht nur passive Informationskonsumenten zu sein, sondern aktive Wissens- und Inhaltsproduzenten zu werden.

### 4 Literaturangaben

- Association of College and Research Libraries (ACRL). (2015). Framework for Information Literacy for Higher Education. Chicago, Illinois. Online abgerufen am 1. März 2018 von <http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>
- Branch, R. (2009). Instructional design: The ADDIE approach. New York, NY: Springer.
- Branch, R. M., & Kopcha, T. J. (2014). Instructional Design Models. In: Spector, J.M., Merrill, D., Elen, J. & Bishop, M. J. (eds.). Handbook of Research on Educational Communications and Technology (pp. 77–87). Springer: New York, NY.
- Carretero, S., Vuorikari, R., & Punie, Y. (2017). DigComp 2.1: The Digital Competence Framework for Citizens with eight proficiency levels and examples of use (No. EUR 28558 EN). <https://doi.org/10.2760/38842>.
- Conole, G. (2015). Designing effective MOOCs. Educational Media International, 52(4), 239–252. <https://doi.org/10.1080/09523987.2015.1125989>

- Crosslin, M. (2016). From Instructivism to Connectivism: Theoretical Underpinnings of MOOCs. In: *Current Issues in Emerging eLearning*, 3(1). Abgerufen 30/03/2017 von <http://scholarworks.umb.edu/ciee/vol3/iss1/6>.
- Ebner, M., Kopp, M., Wittke, A., & Schön, S. (2015). Das O in MOOCs – über die Bedeutung freier Bildungsressourcen in frei zugänglichen Online-Kursen. *HMD Praxis der Wirtschaftsinformatik*, 52(1), 68–80. <https://doi.org/10.1365/s40702-014-0106-0>
- Forest, E. (2010). The ADDIE Model: Instructional Design, Educational Technology. Abgerufen am 5. März 2018: <https://educationaltechnology.net/the-addie-model-instructional-design/>.
- Forte, M., Jacobson, T., Mackey, T., O’Keeffe, E., & Stone, K. (2014). Goals and Learning Objectives | Metaliteracy.org. Online abgerufen am 7. März 2018, von <https://metaliteracy.org/learning-objectives/>
- Gamage, D., Fernando, S., Perera, I. (2016). To MOOC or Not to MOOC, That Is the Problem: A Learner’s Perspective. In: Khan, B. H. (Ed.): *Revolutionizing Modern Education through Meaningful E-Learning Implementation*. USA: Information Science Reference, pp. 131–148.
- Ghirardini, B. (2011). *E-Learning Methodologies: A Guide for Designing and Developing e-Learning Courses*. Available Online: <http://www.fao.org/docrep/015/i2516e/i2516e.pdf>. (March 5, 2018).
- Kop, R. (2011). The Challenges to Connectivist Learning on Open Online Networks: Learning Experiences during a Massive Open Online Course. In: *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, Special Issue – Connectivism: Design and Delivery of Social Networked Learning, 12(3), 19–38.
- Mackey, T. P., & Jacobson, T. E. (2014). *Metaliteracy : reinventing information literacy to empower learners*. Chicago: Neal-Schuman.
- Pscheida, D., Lißner, A., Lorenz, A., & Kahnwald, N. (2014). Vom Raum in die Cloud: Lehren und Lernen in cMOOCs. In: Rummler, K. (Ed.): *Lernräume gestalten – Bildungskontexte vielfältig denken*. Münster: Waxmann, 291–301.
- Saadatmand, M., & Kumpulainen, K. (2014). Participants’ perceptions of learning and networking in connectivist MOOCs. In: *Journal of Online Learning and Teaching*, 10(1), pp. 16–30.
- Schulmeister, R. (Ed.). (2013). *MOOCs – Massive Open Online Courses: offene Bildung oder Geschäftsmodell?* Münster: Waxmann.
- Secker, J. & Coonan, E. (2011). *A New Curriculum for Information Literacy (ANCIL): Curriculum and Supporting Documents*. Cambridge: Cambridge University Library. Online abgerufen am 28. Februar 2018 von <http://openaccess.city.ac.uk/17370/>.



- 
- Secker, J., & Coonan, E. (Eds.) (2013). Rethinking Information Literacy: A Practical Framework for Supporting Learning. London: Facet Publishing.
- Tennant, Jon. (2018). "Open Science Is Just Good Science.pptx". [https://figshare.com/articles/Open\\_Science\\_is\\_just\\_good\\_science\\_pptx/5783004/1](https://figshare.com/articles/Open_Science_is_just_good_science_pptx/5783004/1) (August 6, 2018).
- van Treeck, T., Himpsl-Gutermann, K., & Robes, J. (2013). Offene und partizipative Lernkonzepte – E-Portfolios, MOOCs und Flipped Classrooms. In S. Schön & M. Ebner (Eds.), *Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien* (pp. 287–299). Berlin: epubli.
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S., & Van Den Brande, L. (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens: Update Phase 1: The Conceptual Reference Model. Luxembourg. <https://doi.org/10.2791/11517>